

中国种子植物特有属的生物多样性和特征^{*}

王荷生 张镱锂

(中国科学院、国家计划委员会地理研究所, 北京 100101)

摘要 生物多样性是当今世界生物环境研究中的重要课题, 植物区系研究可为之做出贡献。本文根据文献和调查资料, 运用统计和比较分析法, 以属的丰富度和相似性系数为指标, 研究全国及各省区中国种子植物特有属的多样性, 得出 6 点结论, 找到 8 个分布多度中心。中国种子植物特有属计有 269 属, 含 551 种 60 变种, 占全国同类属数 8.9%。归 78 科, 以热带科居多, 中国特有 8 科。云南省的丰富度最大, 有 130 属 190 多种, 朝各方向递减, 至秦岭—长江下游以北显著降低。陕—甘和浙—赣的相似性系数最高, 达 80%—90%, 南方各省间一般较高至极高 (30%—80%), 北方各省间一般较低至很低 (30%—1%), 新疆、海南等与若干省无联系。还说明它们的区系特征及多样性变化的地理原因。为进一步研究中国植物区系和保护物种资源提供了依据。

关键词 特有属, 生物多样性, 丰富度, 相似性, 多度中心, 中国

THE BIO-DIVERSITY AND CHARACTERS OF SPERMATOPHYTIC GENERA ENDEMIC TO CHINA

WANG He-Sheng, ZHANG Yi-Li

(Institute of Geography, Chinese Academy of Sciences and State Planning Commission, Beijing 100101)

Abstract The bio-diversity of endemic genera may present the endemism in a certain flora and is the foundation of conservation of bio-resources, especially metaplasma resources. Based on Flora of China and her Provinces and field survey, after statistics and analysis, the paper deals with the bio-diversity and characters of genera endemic to China different scale and concludes as follows: 1. There are 8 families and 269 endemic genera (containing 610 species and variety) dominated by mono- and oligo- typic genera more than 90%, of which a great number are rare, precious and endangered plants. 2. All these genera fall into 78 families among them Tropical distribution patterns 27 families, Cosmopolitan, Temperate, East Asia-North American and China's respectively 20, 13, 10 and 8 families. 3. The richness of genera in each province is divided into 12 classes. The highest is in Yunnan with 130 genera, more than 190 species and appearing a gradually declining trend toward all directions, but it is obviously declined in northern China. 4. The similarity of genera between any two provinces is divided into 9 levels with similarity coefficient from 0 to 90%. The highest is between Gansu and Shaanxi. 5. There are 8 abundance centres which are the rather higher diversity locations in every geography region. 6. The areal differences of diversity are close

relationship with the geologic-, geomorphologic- and climatic patterns.

Key words Endemic genera, Bio-diversity, Richness, Similarity, Abundance centre, China

中国是世界植物区系最丰富的国家之一，并且具有较高的特有性，多数特有属种是珍稀濒危植物和有价值的种质资源。保护生物资源，尤其是物种是当今世界环境保护的重要课题。于是关于生物多样性的调查研究是生物地理（包括植物区系地理）和生态学者面临的新任务。

生物多样性含有多重意义，对它的概念不同学者有不同的解释，这主要决定于他们的研究尺度。但是一般都认为多样性是不同单位面积内的种数，称为丰富度或多度^[1]，代表物种形成和绝灭间的暂时平衡，以及在某环境背景里共存的潜势^[2]。生态学者，特别在自然保护管理方面常用多样性一词来表示生境的数目。R.H.怀梯克和 M.L.柯迪^[3]根据种的多样性随空间的变化分类为 Alpha (α) 多样性、Beta (β) 多样性和 Gama (γ) 或 Delta (δ) 多样性，分别指小面积的种数，如一公顷面积草地或森林的种数；比较小距离或邻近生境类型上的种数；和远离的地理区域的种类组成。生物地理学者对于不同地理区域和景观类型的种类多样性和组成最有兴趣^[3]。

生物多样性指标对于生物地理或区系地理最有意义的是某一地方或地理区域的种数和比较二个地方或区域的相似性。测量一定区域生物种类总数称为丰富度或多度，即以丰富度和相似性系数表示不同地方或区域有机体的多样性、相似性程度或差异。其中稀有种和特有种是极重要的。

本文试从上述几方面统计分析和阐述中国种子植物特有属及所含种的多样性和特征，为进一步研究中国植物区系的特有性和生物资源保护提供科学依据。

中国特有属的种类和特性

关于中国种子植物特有属的统计数目，笔者与吴征镒的几次报道都有差别^[4-7]，这是由于不断增加新资料和确定特有科属的归属有所变化所致。笔者现仍沿用特有属的本来定义^[6]，即其分布区限于中国境内，或者主要分布中国境内而稍超出国界者定为中国特有属，后者也可称为半特有属。然而从世界或欧亚植物区系研究的尺度，有些中国半特有属可以划归为东亚中国-喜马拉雅、东南亚热带或中亚南部等的区系成分。根据此和至 1992 年的资料统计结果：中国种子植物特有属为 269 属，占中国同类总属（3116 属^[7]）的 8.6% 或 8.9%（不包括世界分布属）。其中稍出国界者有 28 属，如大血藤（*Sargentodoxa*）、伯乐树（*Bretschneidera*）、茶条木（*Delavaya*）和丛菴（*Solms-Laubachia*）等分别到达越南、缅甸北部或锡金，沙冬青（*Ammopiptanthus*）和刺榆（*Hemiptelea*）等分别到达吉尔吉斯、蒙古南部或朝鲜北部邻近地区（表 1）。

表 1 中国种子植物特有属(包含种)的统计

Table 1 The statistics of genera (containing species) endemic to China

类 别	属, 种, 变种	单型属*, 种, 变种	少型属*, 种, 变种	多型属*, 种, 变种	所归科, (%)
裸子植物	10, 15, 1	7, 7, 0	3, 8, 1	0, 0, 0	5, 6.4
被子植物	259, 536, 59	175, 175, 16	65, 176, 25	19, 185, 18	73, 93.6
双子叶植物	221, 449, 55	149, 149, 15	56, 147, 22	16, 153, 18	66, 84.6
单子叶植物	38, 87, 4	26, 26, 1	9, 29, 3	3, 32, 0	7, 9.0
合 计	269, 551, 60	182, 182, 16	68, 184, 26	19, 185, 18	78,
%	100	67.7, 33.0, 26.7	25.3, 33.4, 43.3	7.9, 33.6, 30.0	100

* 单型属含 1 种, 少型属含 2—5 种, 多型属>6 种

269 个特有属共含 551 种 60 变种。按属的大小以单型属占多数, 有 182 属, 少型属次之, 有 68 属, 二者合占特有属总数的 93%。多型属只 19 属, 占 7.9%, 但含有种数却占特有属共含种数的 1/3 强。不过最大属也不超过 14 种, 如只有泡果芥 (*Hilliella* Y. H. Chang et H. W. Li), 直瓣苣苔 (*Ancylostemon* Craib), 金盏苣苔 (*Isometrum* Craib), 丛蒴 (*Solms-Laubachia* Muschl.), 少穗竹 (*Oligostachyum* Z. P. Wang et G. H. Ye) 和紫菊 (*Notoseris* Shih) 6 属分别含有 13 种和 14 种, 这些不同大小的属包含系统发生上古老残遗的、原始的、中间的及进步或特化的各种类群, 同时许多种是珍稀濒危植物, 有些已列为国家重点保护植物, 如银杏、银杉、水杉、台湾杉、金钱槭、伯乐树、杜仲、珙桐、沙冬青和箬竹等。

特有属归 78 科, 其中含 10 属 10 种以上的有苦苣苔科和菊科等 7 科, 共含 124 属、318 种, 约近特有属数的一半和含种数的过半。含 5—7 属的有野牡丹、玄参科等 8 科, 共含 44 属 82 种。二者合计 168 属 400 种 39 变种, 为特有属总数的 62.5% 和含种数的 72.6%, 是特有属植物的主要组成。其它许多科虽然包含中国特有属种数很少, 但是分布广泛, 属于不同进化和分布类群, 故也具有重要意义。按含特有属数科的顺序列表 2。

表 2 含中国特有属科的大小顺序

Table 2 The families in order of number of contained genera endemic to China

序 号	科 名	特有属数	含有种数	序 号	科 名	特有属数	含有种数
1	苦苣苔科	32	77	21	椴 树 科	3	7
2	菊 科	20	53	22,23	忍冬科,桔梗科	各 3	各 5
3	禾 本 科	19	65	24,25	虎耳草科,五加科	各 3	各 4
4	伞 形 科	15	35	26	安息香科	2	5
5	唇 形 科	14	29	27,28	红豆杉科,龙胆科	各 2	各 4
6	十字花科	13	48	29,30	马鞭草科,芸香科	各 2	各 3
7	兰 科	11	11	31—36	松科,榆科,藁科		
8	野牡丹科	7	22		夹竹桃科,茄 科	各 2	各 2
9	玄 参 科	6	11		五福花科		
10	金缕梅科	6	9	37	蜡 梅 科	1	4
11	萝 藦 科	5	12	38	大 戟 科	1	3
12	紫 草 科	5	9	39—44	景天科,槭树科		
13	毛 茛 科	5	7		葫芦科,三白草科	各 1	各 2
14	豆 科	5	7		桦木科,桃金娘科		
15	茜 草 科	5	5	45—78	下列 34 科	各 1	各 1
	小 计	168	400		猕猴桃科,大血藤科,蓝果树科,珙桐科,银杏科,柏科,		
	占特有属总数	62.5%	72.6%		胡桃科,马尾树科,川苔草科,铁青树科,马兜铃科,藜科,		
16	山 茶 科	4	16		石竹科,独叶草科,木通科,水青树科,木兰科,樟科,罂		
17,18	杉科,百合科	各 4	各 7		粟科,伯乐树科,杜仲科,蒺藜科,卫矛科,银鹊树科,		
19	爵 床 科	4	6		Sauvagesiaceae, 大风子科,单茛菪科(Mastixiaceae),		
20	无患子科	4	4		岩梅科,水晶兰科,报春花科,莎草科,韭若翠科		
					(Velloziaceae), 芭蕉科,姜科		

这 78 科就地理分布而言分属于 8 个分布区类型 (表 3)。以热带, 尤其是泛热带分布科占优势, 计有 27 科 (类型 2, 3, 4), 含 87 属 175 种, 约占总属数及所含种数的 1/3。主要分布于中国热带—亚热带地区。然而有些属种为中国北方森林至荒漠地区或青藏高原特产。如无患子科的文冠果 (*Xanthoceras sorbifolia*), 蒺藜科的四合木 (*Tetraena mongolica*) 和茄科的马尿泡 (*Przewalskia tangutica*) 等。文冠果是无患子科中分布最北的一个单种属。其余依次是世界分布、温带分布 (类型 5, 6) 和东亚—北美间

断分布类型。中国特有 8 个单种科, 它们在系统发生上都是古老或孤立的, 主要分布于秦岭—长江下游以南的亚热带至热带山地。上述表明中国特有科属深远的热带渊源。

表 3 中国种子植物特有属所归科的分布区类型

Table 3 The areal types of families containing genera endemic to China

科的分布区类型	科数	%	含属数	%	含种数	%	主 要 科
1. 世界分布	20	25.6	116	43.1	268	48.6	红豆杉科、十字花科、蔷薇科、唇形科、菊科、禾本科等
2. 泛热带分布	23	29.5	78	29.0	153	27.8	苦苣苔科、野牡丹科、萝藦科、茜草科、无患子科、爵床科等
3. 热亚—热美间断	3	3.8	8	3.0	21	3.8	猕猴桃科、山茶科、五加科
4. 热带亚洲分布	1	1.3	1	0.4	1	0.2	单菜荚科
5. 北温带分布	9	11.6	16	5.9	20	3.6	松科、桦木科、榆科、毛茛科、槭树科、五福花科等
6. 北温带—南温带间断	4	5.1	21	7.8	44	8.0	虎耳草科、伞形科、报春花科、龙胆科
7. 东亚—北美间断	10	12.8	21	7.8	36	6.5	杉科、金缕梅科、忍冬科、木兰科、蜡梅科等
8. 中国特有分布	8	10.3	8	3.0	8	1.5	银杏科、马尾树科、独叶草科、大血藤科、伯乐树科、杜仲科、珙桐科、银鹊树科
合 计	78	100	269	100	551	100	

生活型反映植物演化和生态学、生物学特性的总特征, 是植物生态学者对于有机体的分类, 以表示植物生态特性的多样性。中国特有属的生活型以多年生草本占优势, 有 150 属, 为特有属总数 55.7%, 广布各地。其余依次是常绿乔木 28 属 (占 10.4%); 落叶灌木 23 属 (占 8.6%); 常绿灌木 20 属 (占 7.4%); 落叶乔木 19 属 (占 7.1%); 一年生草本 15 属 (占 5.6%) 和藤本 14 属 (占 5.2%)。大多数常绿乔、灌木和藤本产于华南热带, 落叶乔木产于西南—华中—华东亚热带, 落叶灌木产于华南, 西南和华中—华东至华北地区。一年生草本在青藏高原占多数, 显然是于高原形成后的年轻成分。

各省区中国特有属的丰富度

丰富度是指一定区域所有植物种类的总数, 表示多样性的主要指标。世界植物区系的丰富度呈纬度梯度变化^[3,8], 中国特有属丰富度也随纬度、经度变化和受地方环境很大影响。图 1 即显示各省区中国特有属丰富度及其变化。

图 1 中以 10 属为单位, 区分丰富度为 12 级。在各省区中以云南省最高, 具有 130 属 190 多种, 并由此向各方向渐少。四川和贵州分别有 123 属约 210 种和 93 属 110 种, 华南广东广西和华中湖南湖北分别有 66—77 属和 68—70 属, 85—100 种不等。向东至沿海各省一般为 30—40 多属, 约 40—60 种。台湾和海南岛因是大陆岛屿, 丰富度较低, 各约 20 属 20—30 种, 但是本地特有属种的比例很高。向北各省的丰富度显著降低, 一般只有 10—20 属种以至更少, 如新疆只有一种矮沙冬青 (*Ammopiptanthus nanus*)。陕西、甘肃和西藏的丰富度较高, 各有 46—50 多属和 60—70 种, 这是由于存在秦岭、喜马拉雅山脉和青藏高原多样复杂的环境。

至于各省区的地方特有属计有 72 属含 270 多种, 为全国特有属的 26.8% 和所含种数的 49% 强, 因此地方特有种更能反映各省区的特有性。各省区地方特有属种数有很大差别, 仍以云南为最多, 有 17 个单种属和 50 多种, 如木兰科的华盖木 (*Manglietiastrum sinicum*), 野牡丹科的药囊花 (*Cyphotheca montana*) 和长穗花 (*Styrophyton caudatum*), 毛茛科的毛茛莲花 (*Metanemone ranunculoides*), 苦苣苔科的翼柱苣苔 (*Boeicopsis yunnanensis*) 等。水晶兰科的独阴兰 (*Eremotropa sciaphila*), 茜草科的丁

茜 (*Trailliaedoxa gracilis*), 单子叶的薄竹 (*Leptocana chinensis*), 长喙兰 (*Tsaiorchis neottianthoides*) 和地涌金莲 (*Musella lasiocarpa*) 等。少型属和多型属的云南穗花杉 (*Amentotaxus yunnanensis*), 刺儿瓜 (*Boehmeria biglandulosum*), 高山羌活 (*Notopterygium forrestii*), 滇北直瓣苣苔 (*Ancylostemon mairei*), 长柄异药花 (*Fordiophyton longipes*) 和匍匐异药花 (*F. repens*) 等。它们多数产于滇东南和滇西山区。

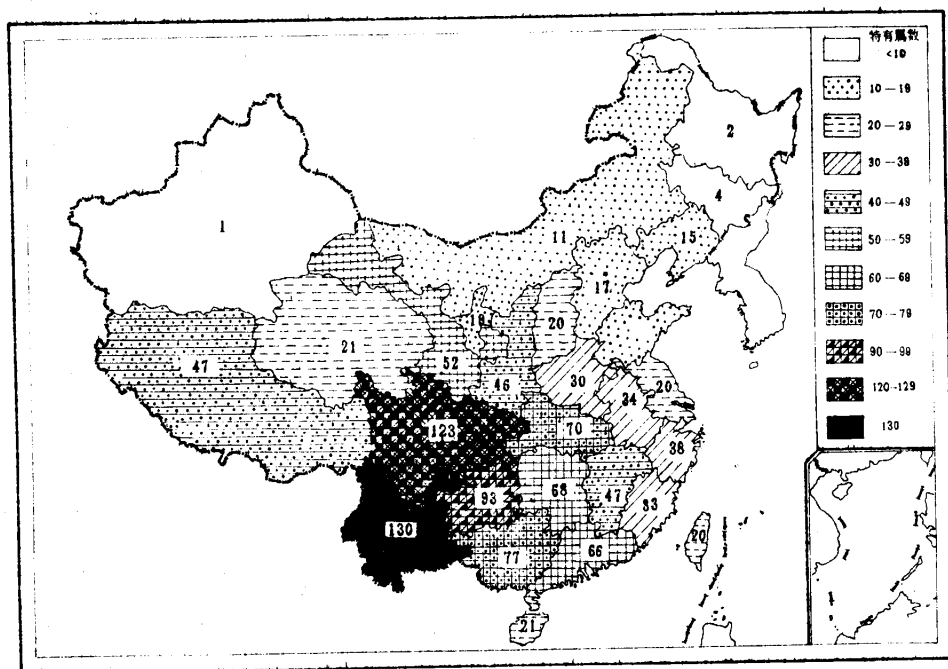


图1 各省区中国种子植物特有属分布多度图

Fig. 1 Abundance of genera endemic to China in each province

四川只有 2 个单种地方特有属而有 40 多个地方特有种和 5 个变种。前者是四福花 (*Tetradoxa omeiensis*) 和金佛山兰 (*Tangtsinia nanchuaniana*), 分别产于峨眉山和南川金佛山。许多地方特有种产于川中盆地周围, 尤其是西部盆地周围或高原边缘的山地, 不胜一一列举。

贵州有 5 个单种地方特有属和约 15 个地方特有种, 主要产于黔西和黔南, 即玄参科的假胡麻草 (*Centratheropsis rigida*), 苦苣苔科的异唇苣苔 (*Allocheilos cortusiflorum*), 黔苣苔 (*Tengia scopulorum*), 辐花苣苔 (*Thamnocharis esquirolii*), 菊科的双角枝 (*Diceroclados triplinerris*) 以及贵州四轮香 (*Hanceola cavaleriei*), 狭叶动蕊花 (*Kinostemon angustifolium*), 斑枝石笔木 (*Tutcheria maculatoclado*), 毛花酸竹 (*Acidosasa hirtiflora*), 贵州悬竹 (*Ampelocalamus calcareus*) 和威宁异颖草 (*Anisachne weitingensis*) 等。

广东和广西分别有 5 个和 8 个地方特有属, 20 多个地方特有种, 主要隶属苦苣苔科和野牡丹科, 多产于桂西石灰岩山地和岭南。如异片苣苔 (*Allostigma guangxiensis*), 长檐苣苔 (*Dolicholoma jasmminiiflorum*) 和虎颜花 (*Tigridiopalma magnifica*) 等。

前面已经指出, 海南岛和台湾有很高比例的地方特有属种。前者有 7 属约 20 种, 如山茶科的假核果茶属 (*Parapyrenaria*, 1 种), 石胆石笔木 (*Tutcheria multisipala*) 和卵叶石笔木 (*T. ovalifolia*), 桃金

表 4 各省区中国种子植物

Table 4 Similarity coefficients of

	广东	海南岛	广西	福建	台湾	云南	贵州	四川	湖南	湖北	江西	浙江	安徽	江苏
广东	0.00	16.09	61.53	44.46	20.93	34.64	42.76	33.86	61.19	39.70	58.40	57.69	38.00	23.25
海南岛	16.09	0.00	22.44	11.11	0.00	2.66	5.76	0.00	4.49	0.00	8.82	10.16	0.00	0.00
广西	61.53	22.44	0.00	43.63	18.53	48.30	57.64	42.00	63.44	40.81	48.38	31.30	27.02	16.49
福建	44.46	11.11	43.63	0.00	41.50	25.76	36.50	28.20	57.42	34.95	67.50	61.97	38.80	33.96
台湾	20.93	0.00	18.53	41.50	0.00	16.00	21.23	16.78	25.00	28.88	17.91	24.13	7.40	10.00
云南	34.64	2.66	48.30	25.76	16.00	0.00	63.67	75.88	43.43	42.00	27.11	19.04	17.07	9.33
贵州	42.76	5.76	57.64	36.50	21.23	63.67	0.00	62.03	75.77	62.57	41.42	36.64	26.77	19.46
四川	33.86	0.00	42.00	28.20	16.78	75.88	62.03	0.00	56.54	63.21	41.17	28.57	30.57	18.18
湖南	61.19	4.49	63.44	57.42	25.00	43.43	75.77	56.54	0.00	68.11	66.08	50.94	47.05	31.31
湖北	39.70	0.00	40.81	34.95	28.88	42.00	62.57	63.21	68.11	0.00	54.70	50.00	44.23	40.00
江西	58.40	8.82	48.38	67.50	17.91	27.11	41.42	41.17	66.08	54.70	0.00	82.35	69.13	50.74
浙江	57.69	10.16	31.30	61.97	24.13	19.04	36.64	28.57	50.94	50.00	82.35	0.00	72.22	55.17
安徽	38.00	0.00	27.07	38.80	7.40	17.07	26.77	30.57	47.05	44.23	69.13	72.22	0.00	70.37
江苏	23.25	0.00	16.49	33.96	10.00	9.33	19.46	18.18	31.31	40.00	50.74	55.17	70.37	0.00
山东	7.89	0.00	4.59	9.30	0.00	1.42	9.70	10.52	10.25	12.50	17.54	12.50	27.27	26.66
河南	39.58	0.00	13.08	28.57	12.00	40.00	27.64	33.98	34.69	44.00	46.75	47.05	56.25	52.00
河北	4.80	0.00	4.25	4.00	0.00	6.80	3.63	12.85	11.76	20.68	9.37	7.21	11.76	16.21
辽宁	4.93	0.00	4.32	4.16	0.00	4.13	1.85	5.79	9.63	9.41	12.90	7.54	8.16	17.14
吉林	2.85	0.00	2.40	0.00	0.00	1.49	0.00	1.57	5.55	5.40	7.84	4.76	10.25	16.66
黑龙江	2.94	0.00	2.53	0.00	0.00	1.51	0.00	1.60	2.85	2.77	4.25	0.00	5.55	9.09
山西	6.97	0.00	6.18	3.77	0.00	5.33	5.30	13.98	11.36	26.66	14.92	13.79	25.98	20.00
陕西	30.35	0.00	27.64	17.72	15.15	29.54	44.60	55.62	50.87	70.68	40.08	45.23	52.50	42.42
甘肃	22.00	0.00	29.45	21.17	13.88	32.96	33.10	53.71	33.33	47.54	32.32	31.11	34.88	27.77
宁夏	2.38	0.00	4.21	4.21	0.00	9.45	3.60	14.18	6.97	15.90	3.07	3.57	3.84	5.26
内蒙	2.59	0.00	2.27	0.00	0.00	4.25	1.92	8.95	5.06	7.40	3.44	4.08	8.88	12.90
青海	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.62	3.50	22.22	0.00	4.39	0.00	0.00	0.00	0.00
新疆	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
西藏	1.96	0.00	1.68	0.00	0.00	24.41	5.92	32.72	5.45	5.34	2.24	2.50	0.00	0.00

相似性系数 $S = 2a / (b+c) \times 100$

娘科的多核果属 (*Pyrenocarpa*, 2 种), 萝摩科白水藤属 (*Pentastelma*, 1 种), 少穗竹属的琼少穗竹 (*Oligostachyum gracilipes*) 等, 主要产于岛屿南部和中部。台湾有 5 个地方特有属和 14 个种, 为五加科的华参属 (*Sinopanax*, 2 种), 爵床科的台紫云菜属 (*Parachampionella*, 2 种), 茜草科的棱萼茜属 (*Hayataella*, 1 种), 和台湾杉 (*Taiwania cryptomerioides*)、台湾杉木 (*Cunninghamia konishii*)、台湾穗花杉 (*Amentotaxus formosana*) 和台湾矢竹 (*Gelidocalamus kunishii*) 等, 主要产于中央山脉。

西藏因特殊的环境和历史具有 10 个单种地方特有属, 仅次于云南, 即十字花科的阔果芥属 (*Eurycarpus*)、藏西芥属 (*Hutchinsiella*)、假条果芥属 (*Parryopsis*), 菊科的画笔菊 (*Ajaniopsis penicilliformis*)、球菊 (*Bolocephalus saussureoides*)、华绒菊 (*Sinoleontopodium lingianum*), 以及翅果蓼 (*Parapteropyrum tibeticum*)、马松蒿 (*Xizangia serrata*, 玄参科) 和三角草 (*Trikeria hookeri*) 等。14 个地方特有种也多归十字花科、菊科、唇形科和伞形科, 如圆叶丛菴 (*Solms-Laubachia oribiculata*)、绵毛丛菴 (*S.-L. lanata*)、红花合头菊 (*Syncalathium roseum*)、大果毛冠菊 (*Nannoglottis macrocarpa*)、雪地扭连钱 (*Marmoritis nivalis*) 和西藏单球芹 (*Haplosphaera*

特有属的相似性系数 (%)

genera endemic to China between any two provinces

山东	河南	河北	辽宁	吉林	黑龙江	山西	陕西	甘肃	宁夏	内蒙	青海	新疆	西藏
7.89	39.58	4.80	4.93	2.85	2.94	6.97	30.35	22.00	2.38	2.59	0.00	0.00	1.96
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.59	13.08	4.25	4.32	2.40	2.53	6.18	27.64	29.45	4.21	2.27	0.00	0.00	1.68
9.30	28.57	4.00	4.16	0.00	0.00	3.77	17.72	21.17	4.21	0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.15	13.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1.42	40.00	6.80	4.13	1.49	1.51	5.33	29.54	32.96	9.45	4.25	6.62	0.00	24.41
9.70	27.64	3.63	1.85	0.00	0.00	5.30	44.60	33.10	3.60	1.92	3.50	0.00	5.92
10.52	33.98	12.85	5.79	1.57	1.60	13.98	55.62	53.71	14.18	8.95	22.22	1.61	32.72
10.25	34.69	11.76	9.63	5.55	2.85	11.36	50.87	33.33	6.97	5.06	0.00	0.00	5.45
12.50	44.00	20.68	9.41	5.40	2.77	26.66	70.68	47.54	15.90	7.40	4.39	0.00	5.34
17.54	46.75	9.37	12.90	7.84	4.25	14.92	40.08	32.32	3.07	3.44	0.00	0.00	2.24
12.50	47.05	7.21	7.54	4.76	0.00	13.79	45.23	31.11	3.57	4.08	0.00	0.00	2.50
27.27	56.25	11.76	8.16	10.25	5.55	25.98	52.50	34.88	3.84	8.88	0.00	0.00	0.00
26.66	52.00	16.21	17.14	16.66	9.09	20.00	42.42	27.77	5.26	12.90	0.00	0.00	0.00
0.00	25.00	44.44	56.00	42.85	33.33	40.00	28.58	25.80	28.57	38.09	6.45	0.00	0.00
25.00	0.00	42.55	26.66	11.76	6.25	56.00	71.05	48.78	12.50	19.51	11.76	0.00	5.55
44.44	42.55	0.00	62.50	28.57	21.05	70.27	41.26	37.68	51.42	50.00	21.03	0.00	3.38
56.00	26.66	62.55	0.00	42.10	23.52	62.58	26.86	29.50	36.36	27.77	11.11	0.00	0.00
42.85	11.76	28.57	42.10	0.00	0.00	25.00	12.00	10.71	18.18	40.00	0.00	0.00	0.00
33.33	6.25	21.05	23.52	0.00	0.00	18.18	8.33	7.40	20.00	30.76	0.00	0.00	0.00
40.00	56.00	70.27	62.85	25.00	18.18	0.00	45.45	38.88	47.36	38.70	24.39	0.00	3.22
28.58	71.05	41.26	26.86	12.00	8.33	45.45	0.00	87.75	34.37	28.07	14.92	0.00	2.27
25.80	48.78	37.68	29.50	10.71	7.40	38.88	87.75	0.00	45.71	28.57	41.09	11.32	23.40
28.57	12.50	51.42	36.36	18.18	20.00	47.38	34.37	45.71	0.00	62.06	25.64	21.05	10.00
38.09	19.51	50.00	27.77	40.00	30.76	38.70	28.07	28.57	62.06	0.00	31.25	50.00	11.32
6.45	11.76	21.03	11.11	0.00	0.00	24.39	14.92	41.09	25.64	31.25	0.00	18.18	50.79
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.32	21.05	50.00	18.18	0.00	0.00
0.00	5.55	3.38	0.00	0.00	0.00	3.22	2.27	23.40	10.00	11.32	50.79	0.00	0.00

himalayensis) 等。它们主要产于西藏南部或至尼泊尔、不丹。

湖南和浙江各有 3 个单种地方特有属, 分别产于本省西部, 即湖南参 (*Hunaniopanax hypoglaucus*)、喜雨草 (*Ombrocharis dulcis*)、舌唇苣苔 (*Deltocheilos tenuitubum*) 和银杏 (*Ginkgo biloba*)、棒毛芥 (*Cochleoriopsis zhejiangensis*)、象鼻兰 (*Nothodoritis zhejiangensis*)。另外, 还有几个地方特有种。其余各省区只有个别地方特有属或者缺如。

各省区中国特有属的相似性

这从另一方面说明中国特有属多样性的特征, 即用各省区间中国特有属的相似性系数来表示它们的相似性程度或关系。前面指出中国特有属中只有约 1 / 4 为各省区的地方特有属, 即有 3 / 4 是为不同省区所共有, 因此, 用各省区间属的相似性系数来表示它们之间的联系或相似程度是完全可能的。本文采用

相似性系数的计算公式是:

$$S = \frac{2a}{(b + c)} \times 100$$

式中——b, c, 是某省区的属数, a 是二省区共有的属数

计算结果列如表 4 和图 2 相似性模型。

各省区间中国特有属的相似性系数变动在 0%—90%之间, 根据比较分析可以分为 9 级(见图 2 图例)。

从图 2 中可以明显看出各省区间不同水平的相似性, 其中以陕—甘间和浙—赣间的水平最高, 相似系数分别达 82%和 87%。除了海南岛和台湾, 西南、华南、华中以及华东各省区间的关系一般由较高至极高, 山东及其以北各省区间一般水平较低——很低, 唯陕、甘(主在二省南部的秦岭地区)与各省区有不同程度的联系。海南岛、台湾、青海、新疆及西藏只与少数省区的相似性较低至很低。这是相似性差异的大致格局, 详见表 4 图 2, 不一一枚举。

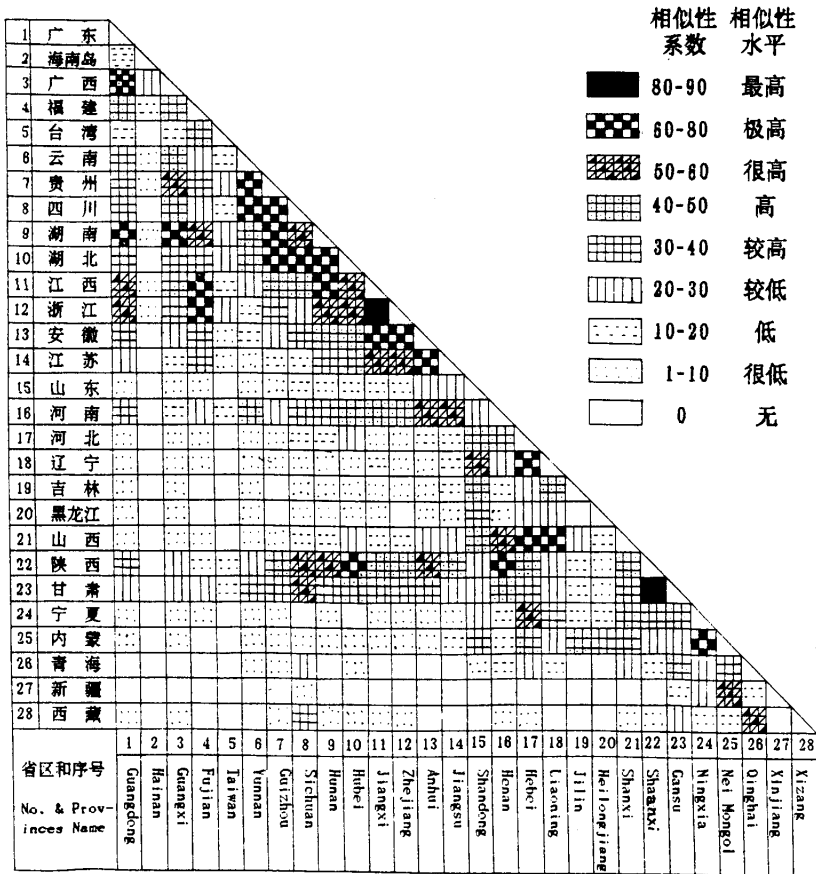


图 2 各省区中国种子植物特有属的相似性模型(半矩阵)

Fig. 2 Similarity model (half-matrix) of genera endemic to China between any two provinces

特有属的多度中心

多度中心是指在某一定不大范围内植物种类分布最多和密集的地区, 代表高度的多样性和表明该地具有最适宜的生存条件。总观特有属种在全国的分布, 可以看到 8 个分布多度中心 (图 3)。

1. 三峡中心

位于四川东部城口—万县—石柱以东、湖北西部宜昌—神农架以西和湖南西北石门—桑植—龙山之间, 是中国特有属分布最丰富集中地区, 计有 72 属 96 种。其中有 50 属 70 种从滇黔或川西分布到此, 或经过这里到华东, 如山麻黄 (*Psilopogon sinensis*)、天蓬子 (*Atropanthe sinensis*)、尾囊草 (*Urophyza henryi*)、川明参 (*Chuanminshea violaceum*)、马蹄芹 (*Dickinsia hydrocotylodes*)、珙桐 (*Davidia involucrata*) 及其变种光叶珙桐 (var. *vilmoriniana*) 等。假贝母 (*Bolbostemma paniculatum*) 和斜萼草 (*Loxocalyx urticifolius*) 等 10 种到达华北。金钱松、白豆杉、明党参 (*Changium smyrnioides*)、七子花 (*Heptacodium miconioides*) 和牛鼻栓、山白树等 8 种是华中—华东成分, 由此分布到华东或至华北南部。水杉、全唇苣苔 (*Deinocheilos sichuanense*) 和崖白菜属 (*Triaenophora*, 2 种) 为本地特产。秃杉 (*Taiwania flousiana*)、多裂紫菊 (*Notoseris henryi*)、白花异叶苣苔 (*Whytockia tsiangiana*) 和凤竹 (*Oligostachyum hupehense*) 等的所归属分别与台湾和海南岛间断。

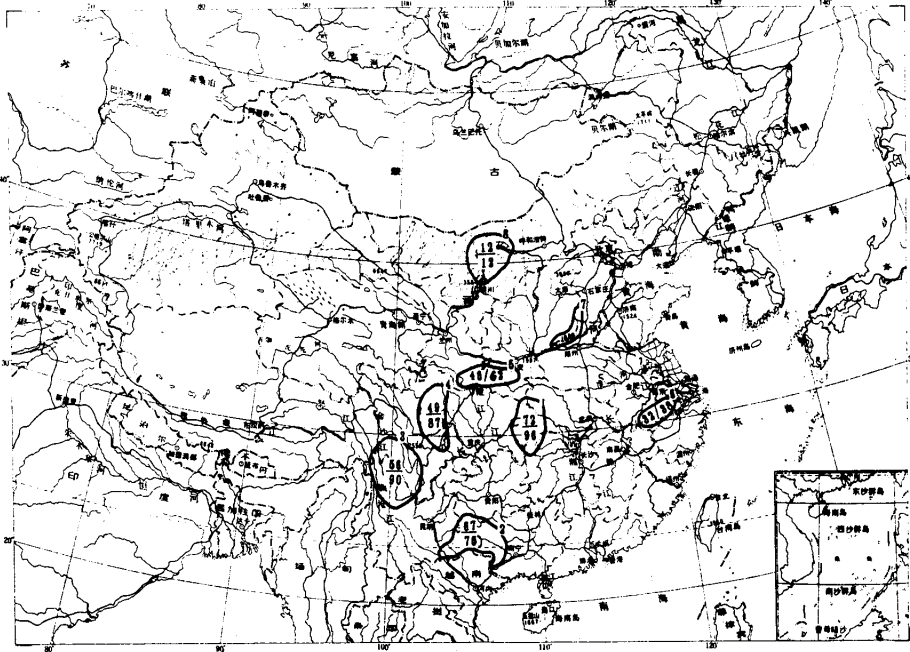


图 3 中国种子植物特有属的多度中心(属数 / 种数)

Fig. 3 Abundance centres of genera endemic to China(No. of genera / No. of species)

1. 三峡中心, 2. 滇黔桂中心, 3. 横断山南段中心, 4. 横断山中段中心, 5. 秦岭中心, 6. 黄山—天目山中心, 7. 中条—南太行山中心, 8. 南蒙古中心。

2. 滇黔桂中心

位于云南东南金平、蒙自、屏边至贵州西南安龙、册亨、望谟, 广西西部乐业—凤山—田东—龙州之间, 是在热带—南亚热带中国特有属集中地区, 富有本地特产, 且与中国东部各地有不同形式的联系。本中心计有 67 属 75 种, 其中 24 属 30 余种为本地特产, 有的至越南北部。如马尾树 (*Rhoiptelea chiliantha*)、华盖木 (*Manglietiastrum sinicum*)、椴树科的滇桐属 (*Craigia*, 2 种) 和柄翅果属 (*Burretiodendron*, 4 种)、长穗花 (*Styrophyton caudatum*, 野牡丹科)、蒜头果 (*Malania oleifera*, 铁

青树科)、富宁藤 (*Parepigynum funingense*, 夹竹桃科)、金凤藤 (*Dolichopetalum kwangsiense*, 萝藦科)、薄竹 (*Leptocanna chinensis*)、长喙兰 (*Tsaiorchis neottianthoides*) 等和苦苣苔科的 10 余属种。翅荚木 (*Zenia insignis*) 和马蹄参 (*Diplopanax stachyanthus*, 单茱萸科) 分布到广东和湘南。海南椴 (*Hainania trichosperma*)、山铜材 (*Chunia bucklandioides*) 和半枫荷 (*Semiliquidambar cathayensis*) 等与海南岛间断分布。各有 10 属种左右分布至华中, 华东或至秦岭, 如裸蒴 (*Gymnotheca chinensis*)、南笼鸡属 (*Paragutzlaffia*, 2 种, 爵床科)、青钱柳 (*Cyclocarya paliurus*)、山蜡梅 (*Chimonanthus nitens*)、杜仲 (*Eucommia ulmoides*) 和穗花杉、伯乐树 (*Bretschneidera sinensis*)、通脱木 (*Tetrapana papyrifera*) 等, 后几种也产于台湾。青檀 (*Pteroceltis tatarinowii*) 等分布到东北辽宁。云南金钱槭 (*Dipteronia dyerana*) 和刺儿瓜 (*Bolbostemma biglandulosum*, 葫芦科) 及其变种波裂叶刺儿瓜 (*var. sinato-lobulatum*) 分别与金钱槭 (*D. sinensis*) 和假贝母 (*B. paniculatum*) 呈南、北对应分布。

3. 横断山南段中心

位于云南西北部大理、洱源以北至四川南部康定—巴塘以南, 尤其集中至米易、木里和乡城间。约有 56 属 90 种, 其中 12 属、14 种 3 变种为本地或至藏东横断山区特产。如德昌杉木及其变种米德杉木 (*Cunninghamia unicanaliculata*, *var. pyramidalis*)、罂粟莲花 (*Anemoclema glaucifolium*)、半脊芥属 (*Hemilophia*, 2 种, 2 变种)、葶花 (*Skapanthus oreophilus*)、复芒菊 (*Formania mekongensis*) 及在中国新发现的翡翠科 (Velloziaceae) 的芒苞草 (*Acanthochlamys bracteata* P.C.Kao) (高宝筠将该属种立为一新科——芒苞草科 *Acanthochlamydaceae*^[10])。有 17 属 30 多种从此中心地区分布到西藏南部或青藏高原, 它们主要隶属伞形科、菊科、十字花科和唇形科。如伞形科的弓翅芹属 (*Arcuatopteris*)、环根芹 (*Cyelorrhiza waltoni*)、矮泽芹属 (*Chalmaesium*) 和小芹属 (*Sinocarum*) 的若干种, 菊科的葶菊 (*Cavea tanguensis*)、重羽菊 (*Diplazoptilon picridifolium*) 和毛冠菊属 (*Nannoglottis*) 的若干种等, 唇形科的绵参 (*Eriophyton wallichii*)、扭连钱 (*Marmoritis complanatum* (Dun) H.W.Li Comb. nov.), 十字花科的蛇头芥 (*Dipoma iberiden*) 和丛菴属 (*Solm-Laubachia*) 的若干种等。其余各属种多分布到华中或者华东、华北。

4. 横断山中段中心

位于川西盆地或高原边缘山地, 大致从雷波、屏山以北; 康定、马尔康以东至松潘、茂县之间, 约 50 属近 90 种。四福花 (*Tetradoxa omeiensis*)、橙黄短檐苣苔 (*Tremacron aurantiacum*)、长梗同钟花 (*Homocodon pedicellatum*)、多种金盏苣苔 (*Isometrum* ssp.)、直瓣苣苔 (*Ancyllostemon* ssp.) 和紫菊 (*Notoseris* ssp.) 为本地特产。秦岭藤属 (*Biondia*) 8 种, 川西产 5 种, 藤山柳属 (*Clematoclethra*) 1 种 4 亚种川西全产。其它许多属种与青藏高原及各地区都有不同程度的联系。

5. 秦岭中心

位于甘肃东南文县、武都以东至陕西南部宝鸡—太白—钹安以南的秦岭山地, 有 46 属 60 多种。几乎没有本地特有属种, 是由西南分布向华中、华东及华北特有属的通道及中国南、北方特有属的主要分界。约有 30 属 40 多种从西南经过秦岭到华中或至华东, 前者如金钱槭 (*Dipteronia sinensis*)、双盾木属 (*Dipelta*)、串果藤 (*Sinofranchetia chinensis*)、马蹄香 (*Saruma henryi*)、异叶芝麻 (*Heterolamium debile*)、动蕊花 (*Kinostemon ornatum*) 和巴山竹 (*Bashania fargesii*) 等。杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、大血藤 (*Sargentodoxa cuneata*)、山蜡梅 (*Chimonanthus nitens*)、枳 (*Poncirus trifoliata*)、银鹊树 (*Tapiscia sinensis*)、山拐枣 (*Poliothyrsis sinensis*)、香果树 (*Emmenopterys henryi*) 和通脱木 (*Tetrapana papyrifera*) 等到达华东, 秦岭是其分布的北界。有 15 属约 20 种从滇川或华中—华东经过秦岭中心到华北, 如虎榛子 (*Ostryopsis davidiana*)、刺榆 (*Hemiptelea davidii*)、独叶草 (*Kingdonia uniflora*)、牛鼻栓 (*Fortunearia sinensis*)、山白树 (*Sinowilsonia henryi*)、假贝母 (*Bolbostemma paniculatum*) 等等。华北特产的蚂蚱腿子 (*Myriopholis dioica*) 和翼蓼 (*Pteroxygonum*

giraldii) 秦岭中心为其分布南界。

6. 黄山-天目山中心

位于皖南山地至浙江西北天目山, 是华东各省中国特有属相对集中的地区, 有 32 属约 40 种, 银杏和象鼻兰 (*Nothodoritis zhejiangensis*) 为本地特产。华中-华东分布的 8 个特有属本地几乎全产, 如金钱松 (*Pseudolarix amabilis*) 永瓣藤 (*Monimopetalum chinensis*)、明党参 (*Changium smyrnioides*) 等。有 17 属 20 多种从西南分布到本地, 是有些属的分布东界。如大血藤 (*Sargentodoxa cuneata*)、杜仲 (*Eucommia ulmoides*)、银鹊树 (*Tapiscia sinensis*)、四棱草 (*Schnabelia oligophylla*) 等, 蜡梅属 (*Chimonanthus*) 4 种皖南全产。刺榆、牛鼻栓、猬实和独花兰 (*Chonghienia amoena*) 诸属经过本中心分布向华北。

7. 中条-南太行山中心

位于山西黎城, 河北武安涉县以南至河南北部的太行山南段和中条山, 是秦岭—长江下游以北广大地区中国特有属最集中地区, 计有 18 属种 3 变种。华北特有及从西南或江南分布向北方的特有属种本地多有分布, 或为其分布北界。如猕猴桃藤山柳 (*Clematoclethra* subsp. *actinidioides*) 和山白树 (*Sinowilsonia henryi*) 等从秦岭延伸至此, 为其分布北界。还有本地特有属及变种, 即太行花属 (*Taihangia* 1 种, 1 变种)、太行菊属 (*Opisthopapus*, 2 种) 和秃山白树 (*Sinowilsonia henryi* var. *glabrescens*)。

8. 南蒙古中心

位于宁夏银川以北至内蒙古西部的乌拉特后旗和中旗, 包括贺兰山, 狼山和平原沙漠戈壁, 是西北干旱地区中国特有属的分布中心, 有 12 属种, 西北干旱地区特有属本地全产, 即四合木 (*Tetraena mongolica*)、条叶连蕊芥 (*Synstemon lineariifolius*)、沙冬青 (*Ammopiptanthus mongolicus*) 和百花蒿 (*Stilpnolepis centiflora*) 等, 少数华北特有或从滇川分布到华北的属种也到达或经过本中心地区, 如文冠果 (*Xanthoceras sorbifolia*)、猬菊 (*Takeikadzuchia lomonosowii*) 和虎榛子 (*Ostryopsis davidiana*)、锐棱阴山芥 (*Yinshania acutangula*) 等。

从上述各多度中心的区系地理特征, 可以想知它们在中国特有属多样研究中的重要性, 本文不允许详细论述, 有待另述。但是与中国自然环境背景对照, 可以明显看出这几个多度中心与中国大的地质-地貌和气候格局密切相关, 其一共同特点是都位于地质-地貌和气候格局变化的接触或过渡带。如横断山南段、中段和南蒙古中心位于中国地势变化西部第一阶梯的边缘, 是西南季风与东南季风或海洋季风与蒙古高压活动交替带, 气候由西南亚热带至西北半荒漠气候。前二中心又是地质构造活动地区, 自然条件垂直分异明显而且强烈, 生境多样复杂, 提供了产生高度生物多样性和特有性的环境条件。滇-黔-桂, 三峡和中条-南太行山中心位于第二阶梯边缘, 是云贵高原、华中山地和黄土高原与东部平原或丘陵的过渡带, 气候条件为潮湿的季风热带、亚热带及湿润暖温带气候。地质气候变化相对稳定, 生存条件有利, 保存许多古老植物和有利植物发展。黄山-天目山中心情况与之类同。秦岭中心, 尤其陕西南部是秦岭山脉的主体。首先决定于它的地理位置, 横亘于中国南-北和东-西的中心, 成为植物散布的通道或障碍, 自然形成各方种类汇集而具过渡混杂的性质。

结 论

综合以上统计分析, 从不同范围论述中国种子植物特有属的多样性可以获得如下几点结论:

1. 中国种子植物区系赋有很高特有性, 有 8 个特有科, 269 个特有属, 含 551 种 60 变种, 占全国同类属数的 8.9% (不包括世界分布属)。其中以单型属占优势, 为特有属总数 67% 强。归 78 科, 以热带分布科数最多, 苦苣苔科居首位。但是世界分布科中含有的中国特有属种较前者为多。

2.各省区中国特有属丰富度,以10属为单位分为12级,以云南省最高,向各方向递减,至秦岭—长江下游以北显著降低。

3.各省区地方特有属约为全国特有属数 $1/4$,而所含地方特有种数约为共含种数的一半。因此可以属的水平表示各省区间联系,而以种的水平显示差异。台湾和海南岛有高比例的地方特有属种,为大陆岛屿区系的特征。

4.各省区间中国特有属的相似性程度分为9级,相似性系数在0%—90%之间,以陕—甘和浙—赣的水平最高,南方各省间一般较高至极高,相似性系数30%—80%,北方各省间一般较低至很低,相似性系数 $<30\%$ 。海南岛、台湾、青海、新疆和西藏与多数省区没有关系。

5.特有属在全国的分布有8个多度中心,代表全国各地中国特有属多样性相对最高和集中的地区。按具特有属种数的多少依次是:三峡,滇黔桂,横断山南段,横断山中段,秦岭,黄山—天目山,中条—南太行山和南蒙古中心。

6.特有属多样性的地区差异与中国大的地质—地貌格局和气候条件密切相关。

参 考 文 献

- [1] S. B. 查普曼等(阳含熙等译). 植物生态学的方法. 北京: 科学出版社, 1980. 77—78.
- [2] Kelman M C. Plant Geography. 2nd ed., New York: St. Martin's Press, 1980. 46—47.
- [3] Brown J H, Gibson A C. Biogeography. The C. V. Mosby Company, St. Louis. Toronto. London, 1983. 492—504.
- [4] 吴征镒, 王荷生. 中国自然地理—植物地理(上册). 北京: 科学出版社, 1983. 31.
- [5] 王荷生. 中国种子植物特有属的数量分析. 植物分类学报, 1985, 23(4): 241—258.
- [6] 王荷生. 中国种子植物特有属起源的探讨. 云南植物研究, 1989, 11(1): 1—16.
- [7] Pielou E C. Biogeography. John Wiley & Sons, New York. Chichester. Brisbane. Toronto. 1979, 90—91.
- [8] 王荷生. 植物区系地理. 北京: 科学出版社, 1992. 10—13.
- [9] 高宝钰. 芒苞草科——单子叶植物的一个新科. 四川植物志第九卷. 成都: 四川民族出版社, 1989. 483—507.

关于特有属种的统计和分布的参考文献资料从略。